

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-321826

(43)Date of publication of application : 04.12.1998

(51)Int.Cl.

H01L 27/14
G02B 1/04
G02B 3/00
G02B 5/18
H04N 5/335

(21)Application number : 09-125868

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRON CORP

(22)Date of filing : 15.05.1997

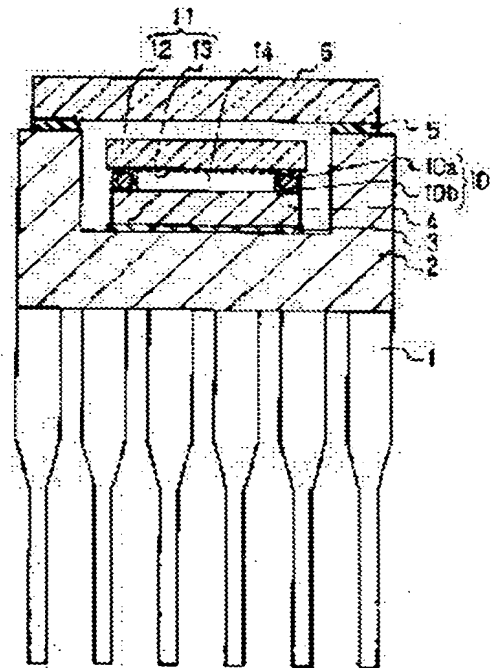
(72)Inventor : AOKI HIROMITSU

(54) SOLID-STATE IMAGE-PICKUP DEVICE WITH BUILT-IN OPTICAL LOW-PASS FILTER AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solid-state image-pickup device having a built-in optical low-pass filter which is capable of promoting size reduction in video cameras and pocket cameras.

SOLUTION: To the inside of a package 2 having connecting pins 1, a solid-state image-pickup device 4 is fixed via the medium of a conductive resin 3. To the upper surface of the solid-state image-pickup device 4, a Pyrex (R) glass board 12 is fixed via the medium of gap materials 10 applied in the periphery of a chip where aluminum wiring pads do not exist, and an air layer 14 is formed between the solid-state image-pickup device 4 and the Pyrex (R) glass board 12. By heating at a temperature of 130-240° C and forming an optical lens array 13, after applying a phenol novolak resin to a film thickness of 1.5-3.0 μm to the underside of the Pyrex (R) glass board 12 and patterning it into the shape of a desired phase lattice by exposure and development, an optical low-pass filter 11 is constituted. A quartz glass board 6 is fixed to the opening end of the package 2 by using an adhesive agent 5.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(書誌+要約+請求の範囲)

- (19)【発行国】日本国特許庁(JP)
 (12)【公報種別】公開特許公報(A)
 (11)【公開番号】特開平10-321826
 (43)【公開日】平成10年(1998)12月4日
 (54)【発明の名称】光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置及びその製造方法
 (51)【国際特許分類第6版】

H01L 27/14
 G02B 1/04
 3/00
 5/18
 H04N 5/335

【FI】

H01L 27/14 D
 G02B 1/04
 3/00 A
 5/18
 H04N 5/335 V

【審査請求】未請求

【請求項の数】16

【出願形態】OL

【全頁数】10

- (21)【出願番号】特願平9-125868
 (22)【出願日】平成9年(1997)5月15日
 (71)【出願人】

【識別番号】000005843

【氏名又は名称】松下電子工業株式会社

【住所又は居所】大阪府高槻市幸町1番1号

(72)【発明者】

【氏名】青木 裕光

【住所又は居所】大阪府高槻市幸町1番1号 松下電子工業株式会社内

(74)【代理人】

【弁理士】

【氏名又は名称】池内 寛幸 (外2名)

(57)【要約】

【課題】ビデオカメラやポケットカメラの小型化を推進することのできる光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を提供する。

【解決手段】接続ピン1を有するパッケージ2の内部に、導電性樹脂3を介して固体撮像装置4を固定する。固体撮像装置4の上面に、アルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に塗布されたギャップ材10を介してパイレックスガラス基板12を固定し、固体撮像装置4とパイレックスガラス基板12との間に空気層14を形成する。パイレックスガラス基板12の下面に、フェノール系ノボラック樹脂を1.5～3.0μmの膜厚で塗布し、露光現像によって所望の位相格子形状にパターンニングした後、130～240℃の温度で加熱して光学レンズアレイ13を形成することにより、光学的ローパスフィルタ11を構成する。パッケージ2の開口端に、接着剤5を用いて石英ガラス基板6を固定する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 パッケージと、前記パッケージの内部に固定された固体撮像装置と、前記固体撮像装置上に所定の厚みを有し、かつ屈折率が1.5未満の物質を介して前記固体撮像装置と平行な状態で固定された第1の透明基板と、前記透明基板の下面に形成された屈折率が1.5以上の光学レンズアレイと、前記パッケージの開口端を封止する第2の透明基板とを備えた光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項2】 光学レンズアレイが位相格子形状にパターンニングされた請求項1に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項3】 屈折率が1.5未満の物質が空気である請求項1に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項4】 屈折率が1.5未満の物質がシアン色素含有フィルタである請求項1に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項5】 屈折率が1.5未満の物質がシアン顔料フィルタである請求項1に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項6】 光学レンズアレイの材料がフェノール系ノボラック樹脂である請求項1に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項7】 第1の透明基板がパイレックスガラス基板である請求項1に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項8】 第1の透明基板が燐酸ガラス基板である請求項1に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項9】 固体撮像装置と第1の透明基板とが、球状のスペーサと熱硬化性樹脂とからなるギャップ材を介して固定された請求項1に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項10】 固体撮像装置と第1の透明基板とが、紫外線硬化性樹脂のみからなるギャップ材を介して固定された請求項1に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項11】 第2の透明基板が積層基板からなり、前記積層基板を構成する基板の少なくとも1つが燐酸ガラス基板である請求項1に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置。

【請求項12】 パッケージと、前記パッケージの内部に固定された固体撮像装置と、前記固体撮像装置上に所定の厚みを有し、かつ屈折率が1.5未満の物質を介して前記固体撮像装置と平行な状態で固定された第1の透明基板と、前記透明基板の下面に形成された屈折率が1.5以上の光学レンズアレイと、前記パッケージの開口端を封止する第2の透明基板とを備えた光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法であって、前記第1の透明基板の下面に光学レンズアレイを形成するに際し、前記第1の透明基板にフェノール系ノボラック樹脂を塗布し、露光現像によって所望の位相格子形状にパターンニングした後、130～240℃の温度で加熱することにより、前記第1の透明基板上に楕円形状の光学レンズアレイを形成することを特徴とする光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法。

【請求項13】 固体撮像装置と第1の透明基板との間を所定の距離に保持するためのギャップ材を、前記固体撮像装置の上面のアルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に形成する請求項12に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法。

【請求項14】 ギャップ材として、球状のスペーサと熱硬化性樹脂とからなるギャップ材を用いる請求項13に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法。

【請求項15】 ギャップ材として、紫外線硬化性樹脂のみからなるギャップ材を用いる請求項13に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法。

【請求項16】 固体撮像装置と第1の透明基板との距離を機械的に一定に保持した状態で、紫外線硬化性樹脂に紫外線を照射する請求項15に記載の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法。

詳細な説明

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、ビデオカメラやポケットカメラにおいては、図7に示すように、接続ピン20を有するパッケージ21の内部に、導電性樹脂22を用いて固体撮像装置23を固定した後、パッケージ21の開口端に接着剤24を用いて石英ガラス基板25を固定することにより、固体撮像装置23がパッケージ21内に封入されている。そして、燐酸ガラス基板26を水晶フィルタ27によって挟み込んだ赤外線カットフィルタ内蔵の水晶ローパスフィルタ28が、石英ガラス基板25の外側に離れて配置されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来の構成においては、光学的ローパスフィルタとして肉太な貼り合わせ水晶フィルタ(外線カットフィルタ内蔵の水晶ローパスフィルタ28)が用いられるため、光学的ローパスフィルタをどうしても石英ガラス基板25の外側に配置せざるを得ない。従って、光学的ローパスフィルタを設置するための余分なスペースが必要となり、小型化が進むビデオカメラやポケットカメラの省スペース化の要望に応えることができないという問題点があった。

【0004】本発明は、従来技術における前記課題を解決するためになされたものであり、ビデオカメラやポケットカメラの小型化を推進することのできる光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置及びその製造方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため、本発明に係る光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成は、パッケージと、前記パッケージの内部に固定された固体撮像装置と、前記固体撮像装置上に所定の厚みを有し、かつ屈折率が1.5未満の物質を介して前記固体撮像装置と平行な状態で固定された第1の透明基板と、前記透明基板の下面に形成された屈折率が1.5以上の光学レンズアレイと、前記パッケージの開口端を封止する第2の透明基板とを備えたことを特徴とする。この光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成によれば、固体撮像装置と、第1の透明基板と前記第1の透明基板の下面に形成された光学レンズアレイとからなる光学的ローパスフィルタとが、一体形成された状態でパッケージに内蔵されるので、光学的ローパスフィルタの保護を図ることができると共に、省スペース化を図ってビデオカメラやポケットカメラの小型化を推進することができる。また、光学的ローパスフィルタをパッケージ中に内蔵したことにより、光学的ローパスフィルタにキズやゴミが付きにくくなり、ビデオカメラやポケットカメラの故障が減少するので、信頼性の向上を図ることができる。

【0006】また、前記本発明の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成においては、光学レンズアレイが位相格子形状にパターンニングされているのが好ましい。この好ましい例によれば、光学レンズアレイの厚みを薄くして、光学的ローパスフィルタの膜厚を薄くすることができる。その結果、固体撮像装置と光学的ローパスフィルタとをパッケージ中に容易に内蔵することができる。

【0007】また、前記本発明の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成においては、屈折率が1.5未満の物質が空気であるのが好ましい。また、前記本発明の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成においては、屈折率が1.5未満の物質がシアン色素含有フィルタであるのが好ましい。この好ましい例によれば、このシアン色素含有フィルタは赤外線を吸収して可視光を透過させる性質を有するので、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を実現することができる。

【0008】また、前記本発明の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成においては、屈折率が1.5未満の物質がシアン顔料フィルタであるのが好ましい。この好ましい例によれば、このシアン顔料フィルタは赤外線を吸収して可視光を透過させる性質を有するので、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を実現することができる。

【0009】また、前記本発明の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成においては、光学レンズアレイの材料がフェノール系ノボラック樹脂であるのが好ましい。

【0010】また、前記本発明の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成においては、第1の透明基板がパイレックスガラス基板であるのが好ましい。また、前記本発明の光学的ローパスフ

フィルタ内蔵固体撮像装置の構成においては、第1の透明基板が燐酸ガラス基板であるのが好ましい。この好ましい例によれば、燐酸ガラスは赤外線を吸収して可視光を透過させる性質を有するので、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を実現することができる。

【0011】また、前記本発明の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成においては、固体撮像装置と第1の透明基板とが、球状のスペーサと熱硬化性樹脂とからなるギャップ材を介して固定されているのが好ましい。この好ましい例によれば、熱硬化性樹脂を熱硬化させるだけで、固体撮像装置と、光学レンズアレイをその下面に有する第1の透明基板とを、所望の距離を保って互いに平行に配置された状態で固定することができる。

【0012】また、前記本発明の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成においては、固体撮像装置と第1の透明基板とが、紫外線硬化性樹脂のみからなるギャップ材を介して固定されているのが好ましい。

【0013】また、前記本発明の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の構成においては、第2の透明基板が積層基板からなり、前記積層基板を構成する基板の少なくとも1つが燐酸ガラス基板であるのが好ましい。この好ましい例によれば、燐酸ガラスは赤外線を吸収して可視光を透過させる性質を有するので、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を実現することができる。

【0014】また、本発明に係る光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法は、パッケージと、前記パッケージの内部に固定された固体撮像装置と、前記固体撮像装置上に所定の厚みを有し、かつ屈折率が1.5未満の物質を介して前記固体撮像装置と平行な状態で固定された第1の透明基板と、前記透明基板の下面に形成された屈折率が1.5以上の光学レンズアレイと、前記パッケージの開口端を封止する第2の透明基板とを備えた光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法であって、前記第1の透明基板の下面に光学レンズアレイを形成するに際し、前記第1の透明基板にフェノール系ノボラック樹脂を塗布し、露光現像によって所望の位相格子形状にパターンニングした後、130～240℃の温度で加熱することにより、前記第1の透明基板上に楕円形状の光学レンズアレイを形成することを特徴とする。この光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法によれば、光学レンズアレイを位相格子形状にパターンニングして、光学的ローパスフィルタの膜厚を薄くすることができるので、固体撮像装置と光学的ローパスフィルタとをパッケージ中に容易に内蔵することができる。

【0015】また、前記本発明の光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法においては、固体撮像装置と第1の透明基板との間を所定の距離に保持するためのギャップ材を、前記固体撮像装置の上面のアルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に形成するのが好ましい。また、この場合には、ギャップ材として、球状のスペーサと熱硬化性樹脂とからなるギャップ材を用いるのが好ましい。また、この場合には、ギャップ材として、紫外線硬化性樹脂のみからなるギャップ材を用いるのが好ましい。この場合にはさらに、固体撮像装置と第1の透明基板との距離を機械的に一定に保持した状態で、紫外線硬化性樹脂に紫外線を照射するのが好ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態を用いて本発明をさらに具体的に説明する。

〈第1の実施の形態〉図1は本発明の第1の実施の形態における光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を示す断面図である。

【0017】図1に示すように、接続ピン1を有するパッケージ2の内部には、銀ペースト等の導電性樹脂3を介して固体撮像装置4が固定されている。固体撮像装置4の上面には、アルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に設けられたギャップ材10を介してパイレックスガラス基板12が固定されている。これにより、固体撮像装置4とパイレックスガラス基板12との間に厚さ30～80μmの空気層(屈折率:1.0)14が形成されている。ここで、ギャップ材10は、直径30～80μmのセラミックススペーサ10aとアクリレート等の熱硬化性樹脂10bとの混合物からなっている。パイレックスガラス基板12の下面には光学レンズアレイ13が形成されており、これにより光学的ローパスフィルタ11が構成されている。パッケージ2の開口端には、エポキシ等の接着剤5を介して石英ガラス基板6が固定されている。

【0018】以下に、上記構成を備えた光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法について説明する。まず、接続ピン1を有するパッケージ2の内部に、導電性樹脂(銀ペースト)3を塗布し、導電性樹脂3の上に固体撮像装置4を載置する。そして、150℃の温度で導電性樹脂3を熱硬化させることにより、パッケージ2の内部に固体撮像装置4を固定する。また、パイレックスガラス基

板12に屈折率が1.56のフェノール系ノボラック樹脂を1.5～3.0 μm の膜厚で塗布し、露光現像によって所望の位相格子形状にパターンニングした後、130～240 $^{\circ}\text{C}$ の温度で加熱することにより、パイレックスガラス基板12上に楕円形状の光学レンズアレイ13を形成して、光学的ローパスフィルタ11を予め作製しておく。このように光学レンズアレイ13を位相格子形状にパターンニングして形成するようにしたので、光学レンズアレイ13の厚みを薄くすることができ、その結果、光学的ローパスフィルタ11の膜厚を薄くすることができる。次いで、直径30～80 μm のセラミックスペース10aと熱硬化性樹脂(アクリレート)10bを混合したギャップ材10を、固体撮像装置4の上面のアルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に塗布する。そして、光学的ローパスフィルタ11を、光学レンズアレイ13を下向きにした状態でギャップ材10の上に載置し、120 $^{\circ}\text{C}$ の温度でギャップ材10を熱硬化させる。これにより、固体撮像装置4と、光学レンズアレイ13をその下面に有するパイレックスガラス基板12とが、厚み30～80 μm の空気層14を介して互いに平行に配置された状態で固定される。次いで、パッケージ2の開口端に接着剤(エポキシ)5を塗布し、石英ガラス6を載置した後、170 $^{\circ}\text{C}$ の温度で接着剤5を熱硬化させる。これにより、固体撮像装置4と光学的ローパスフィルタ11が、一体形成された状態でパッケージ2に内蔵される。

【0019】以上のような構成を採用することにより、光学的ローパスフィルタ11の膜厚を薄くして、固体撮像装置4と光学的ローパスフィルタ11とをパッケージ2中に容易に内蔵することができる。その結果、光学的ローパスフィルタ11の保護を図ることができると共に、省スペース化を図ってビデオカメラやポケットカメラの小型化を推進することができる。また、光学的ローパスフィルタ11をパッケージ2中に内蔵したことにより、光学的ローパスフィルタ11にキズやゴミが付きにくくなり、ビデオカメラやポケットカメラの故障が減少するので、信頼性の向上を図ることができる。

【0020】尚、本実施の形態においては、ギャップ材10中のスペースとして、セラミックスペース10を用いているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、球状で一定の強度と均一性を有するものであれば他の材料からなるスペースを用いることもできる。

【0021】〈第2の実施の形態〉図2は本発明の第2の実施の形態における光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を示す断面図である。

【0022】図2に示すように、接続ピン1を有するパッケージ2の内部には、銀ペースト等の導電性樹脂3を介して固体撮像装置4が固定されている。固体撮像装置4の上面には、アルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に設けられた変性アクリレート等の紫外線硬化性樹脂(ギャップ材)15を介してパイレックスガラス基板12が固定されている。これにより、固体撮像装置4とパイレックスガラス基板12との間に空気層14が形成されている。パイレックスガラス基板12の下面には光学レンズアレイ13が形成されており、これにより光学的ローパスフィルタ11が構成されている。パッケージ2の開口端には、エポキシ等の接着剤5を介して石英ガラス基板6が固定されている。

【0023】以下に、上記構成を備えた光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法について説明する。まず、接続ピン1を有するパッケージ2の内部に、導電性樹脂(銀ペースト)3を塗布し、導電性樹脂3の上に固体撮像装置4を載置する。そして、150 $^{\circ}\text{C}$ の温度で導電性樹脂3を熱硬化させることにより、パッケージ2の内部に固体撮像装置4を固定する。また、パイレックスガラス基板12に屈折率が1.56のフェノール系ノボラック樹脂を1.5～3.0 μm の膜厚で塗布し、露光現像によって所望の位相格子形状にパターンニングした後、130～240 $^{\circ}\text{C}$ の温度で加熱することにより、パイレックスガラス基板12上に楕円形状の光学レンズアレイ13を形成して、光学的ローパスフィルタ11を予め作製しておく。次いで、紫外線硬化性樹脂(変性アクリレート)15を、固体撮像装置4の上面のアルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に塗布する。そして、光学的ローパスフィルタ11を、光学レンズアレイ13を下向きにした状態で紫外線硬化性樹脂15の上に載置し、固体撮像装置4と光学的ローパスフィルタ11との距離を機械的に一定(30～80 μm)に保持した状態で、紫外線硬化性樹脂15に紫外線を照射することにより、紫外線硬化性樹脂15を硬化させる。これにより、固体撮像装置4と、光学レンズアレイ13をその下面に有するパイレックスガラス基板12とが、厚み30～80 μm の空気層14を介して互いに平行に配置された状態で固定される。次いで、パッケージ2の開口端に接着剤(エポキシ)5を塗布し、石英ガラス基板6を載置した後、170 $^{\circ}\text{C}$ の温度で接着剤5を熱硬化させる。これにより、固体撮像装置4と光学的ローパスフィルタ11が、一体形成された状態でパッケージ2中に内蔵される。

【0024】以上のような構成を採用することにより、上記第1の実施の形態の場合と同様に、光学的ローパスフィルタ11の保護を図ることができると共に、省スペース化を図ってビデオカメラやポケットカメラの小型化を推進することができる。

【0025】尚、本実施の形態においては、ギャップ材として紫外線硬化性樹脂を用いているが、必ず

しもこれに限定されるものではなく、例えば、ギャップ材として遠紫外線硬化性樹脂を用いた場合であっても、同一の機能を有する光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を実現することができる。

【0026】〈第3の実施の形態〉図3は本発明の第3の実施の形態における光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を示す断面図である。

【0027】図3に示すように、接続ピン1を有するパッケージ2の内部には、銀ペースト等の導電性樹脂3を介して固体撮像装置4が固定されている。固体撮像装置4の上面には、アルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に設けられた変性アクリレート等の紫外線硬化性樹脂(ギャップ材)15を介してパイレックスガラス基板12が固定されている。これにより、固体撮像装置4とパイレックスガラス基板12との間には空気層14が形成されている。パイレックスガラス基板12の下面には光学レンズアレイ13が形成されており、これにより光学的ローパスフィルタ11が構成されている。パッケージ2の開口端には、燐酸ガラス基板16が挟み込まれた石英ガラス基板6がエポキシ等の接着剤5を介して固定されている。以下に、上記構成を備えた光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法について説明する。

【0028】まず、接続ピン1を有するパッケージ2の内部に、導電性樹脂(銀ペースト)3を塗布し、導電性樹脂3の上に固体撮像装置4を載置する。そして、150℃の温度で導電性樹脂3を熱硬化させることにより、パッケージ2の内部に固体撮像装置4を固定する。また、パイレックスガラス基板12に屈折率が1.56のフェノール系ノボラック樹脂を1.5～3.0μmの膜厚で塗布し、露光現像によって所望の位相格子形状にパターンニングした後、130～240℃の温度で加熱することにより、パイレックスガラス基板12上に楕円形の光学レンズアレイ13を形成して、光学的ローパスフィルタ11を予め作製しておく。次いで、紫外線硬化性樹脂(変性アクリレート)15を、固体撮像装置4の上面のアルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に塗布する。そして、光学的ローパスフィルタ11を、光学レンズアレイ13を下向きにした状態で紫外線硬化性樹脂15の上に載置し、固体撮像装置4と光学的ローパスフィルタ11との距離を機械的に一定(30～80μm)に保持した状態で、紫外線硬化性樹脂15に紫外線を照射することにより、紫外線硬化性樹脂15を硬化させる。これにより、固体撮像装置4と、光学レンズアレイ13をその下面に有するパイレックスガラス基板12とが、厚み30～80μmの空気層14を介して互いに平行に配置された状態で固定される。また、燐酸ガラス基板16を石英ガラス基板6間に挟み込むことにより、高い耐湿性を有すると共に赤外線カットフィルタ機能を有する積層基板30を予め作製しておく。次いで、パッケージ2の開口端に接着剤(エポキシ)5を塗布し、積層基板30を載置した後、170℃の温度で接着剤5を熱硬化させる。これにより、固体撮像装置4と光学的ローパスフィルタ11が、一体形成された状態でパッケージ2中に内蔵される。

【0029】以上のような構成を採用することにより、上記第1の実施の形態の場合と同様に、光学的ローパスフィルタ11の保護を図ることができると共に、省スペース化を図ってビデオカメラやポケットカメラの小型化を推進することができる。また、燐酸ガラス基板16を石英ガラス基板6間に挟み込んだ赤外線カットフィルタ機能を有する積層基板30によってパッケージ2の開口端を封止するようにしたので、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を実現することができる。

【0030】〈第4の実施の形態〉図4は本発明の第4の実施の形態における光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を示す断面図である。

【0031】図4に示すように、接続ピン1を有するパッケージ2の内部には、銀ペースト等の導電性樹脂3を介して固体撮像装置4が固定されている。固体撮像装置4の上面には、アルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に設けられた変性アクリレート等の紫外線硬化性樹脂(ギャップ材)15を介して燐酸ガラス基板17が固定されている。これにより、固体撮像装置4と燐酸ガラス17との間には空気層14が形成されている。燐酸ガラス基板17の下面には光学レンズアレイ13が形成されており、これにより光学的ローパスフィルタ11が構成されている。パッケージ2の開口端には、エポキシ等の接着剤5を介して石英ガラス基板6が固定されている。

【0032】以下に、上記構成を備えた光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法について説明する。まず、接続ピン1を有するパッケージ2の内部に、導電性樹脂(銀ペースト)3を塗布し、導電性樹脂3の上に固体撮像装置4を載置する。そして、150℃の温度で導電性樹脂3を熱硬化させることにより、パッケージ2の内部に固体撮像装置4を固定する。また、燐酸ガラス基板17に屈折率が1.56のフェノール系ノボラック樹脂を1.5～3.0μmの膜厚で塗布し、露光現像によって所望の位相格子形状にパターンニングした後、130～240℃の温度で加熱することにより、燐

酸ガラス基板17上に楕円形状の光学レンズアレイ13を形成して、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ11を予め作製しておく。次いで、紫外線硬化性樹脂(変性アクリレート)15を、固体撮像装置4の上面のアルミニウム配線パッドの存在しないチップ周辺部に塗布する。そして、光学的ローパスフィルタ11を、光学レンズアレイ13を下向きにした状態で紫外線硬化性樹脂15の上に載置し、固体撮像装置4と光学的ローパスフィルタ11との距離を機械的に一定(30~80 μm)に保持した状態で、紫外線硬化性樹脂15に紫外線を照射することにより、紫外線硬化性樹脂15を硬化させる。これにより、固体撮像装置4と、光学レンズアレイ13をその下面に有する磷酸ガラス基板17とが、厚み30~80 μm の空気層14を介して互いに平行に配置された状態で固定される。次いで、パッケージ2の開口端に接着剤(エポキシ)5を塗布し、石英ガラス基板6を載置した後、170℃の温度で接着剤5を熱硬化させる。これにより、固体撮像装置4と赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ11が、一体形成された状態でパッケージ2中に内蔵される。【0033】以上のような構成を採用することにより、上記第1の実施の形態の場合と同様に、光学的ローパスフィルタ11の保護を図ることができると共に、省スペース化を図ってビデオカメラやポケットカメラの小型化を推進することができる。また、第1の透明基板として磷酸ガラス基板17を用いたので、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を実現することができる。

【0034】〈第5の実施の形態〉図5は本発明の第5の実施の形態における光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を示す断面図である。

【0035】図5に示すように、接続ピン1を有するパッケージ2の内部には、銀ペースト等の導電性樹脂3を介して固体撮像装置4が固定されている。固体撮像装置4の上面には、厚み5~20 μm のシアン色素含有フィルタ(屈折率:1.44)18を介してパイレックスガラス基板12が固定されている。パイレックスガラス基板12下面には光学レンズアレイ13が形成されており、これにより光学的ローパスフィルタ11が構成されている。パッケージ2の開口端には、エポキシ等の接着剤5を介して石英ガラス6が固定されている。

【0036】以下に、上記構成を備えた光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法について説明する。まず、接続ピン1を有するパッケージ2の内部に、導電性樹脂(銀ペースト)3を塗布し、導電性樹脂3の上に固体撮像装置4を載置する。そして、150℃の温度で導電性樹脂3を熱硬化させることにより、パッケージ2の内部に固体撮像装置4を固定する。次いで、赤外線カットフィルタ機能を有するシアン色素含有フィルタ18を固体撮像装置4の全面に塗布し、露光現像によってアルミニウム配線パッドを露出させる。また、パイレックスガラス基板12に屈折率が1.56のフェノール系ノボラック樹脂を1.5~3.0 μm の膜厚で塗布し、露光現像によって所望の位相格子形状にパターンニングした後、130~240℃の温度で加熱することにより、パイレックスガラス基板12上に楕円形状の光学レンズアレイ13を形成して、光学的ローパスフィルタ11を予め作製しておく。次いで、光学的ローパスフィルタ11を、光学レンズアレイ13を下向きにした状態でシアン色素含有フィルタ18上に載置し、180℃の温度でシアン色素含有フィルタ18を熱硬化させることにより、固体撮像装置4と、光学レンズアレイ13をその下面に有するパイレックスガラス基板12とを、厚み5~20 μm のシアン色素含有フィルタ18を介して互いに平行に配置された状態で固定する。これにより、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ11が固体撮像装置4上に直接形成される。次いで、パッケージ2の開口端に接着剤(エポキシ)5を塗布し、石英ガラス基板6を載置した後、170℃の温度で接着剤5を熱硬化させる。これにより、固体撮像装置4と赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ11が、一体形成された状態でパッケージ2中に内蔵される。

【0037】以上のような構成を採用することにより、上記第1の実施の形態の場合と同様に、光学的ローパスフィルタ11の保護を図ることができると共に、省スペース化を図ってビデオカメラやポケットカメラの小型化を推進することができる。また、屈折率が1.5未満の物質としてシアン色素含有フィルタ18を用いたので、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を実現することができる。

【0038】尚、本実施の形態においては、赤外線カットフィルタ機能を有する物質としてシアン色素含有フィルタ18を用いているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、赤外線を吸収して可視光を透過させる色素を含有するフィルタであればよい。

【0039】〈第6の実施の形態〉図6は本発明の第6の実施の形態における光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を示す断面図である。

【0040】図6に示すように、接続ピン1を有するパッケージ2の内部には、銀ペースト等の導電性樹脂3を介して固体撮像装置4が固定されている。固体撮像装置4の上面には、厚み5~20 μm のシ

アン顔料フィルタ(屈折率:1.48)19を介してパイレックスガラス基板12が固定されている。パイレックスガラス基板12下面には光学レンズアレイ13が形成されており、これにより光学的ローパスフィルタ11が構成されている。パッケージ2の開口端には、エポキシ等の接着剤5を介して石英ガラス6が固定されている。

【0041】以下に、上記構成を備えた光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置の製造方法について説明する。まず、接続ピン1を有するパッケージ2の内部に、導電性樹脂(銀ペースト)3を塗布し、導電性樹脂3の上に固体撮像装置4を載置する。そして、150℃の温度で導電性樹脂3を熱硬化させることにより、パッケージ2の内部に固体撮像装置4を固定する。次いで、赤外線カットフィルタ機能を有するシアン顔料フィルタ19を固体撮像装置4の全面に塗布し、露光現像によってアルミニウム配線パッドを露出させる。また、パイレックスガラス基板12に屈折率が1.56のフェノール系ノボラック樹脂を1.5～3.0μmの膜厚で塗布し、露光現像によって所望の位相格子形状にパターンニングした後、130～240℃の温度で加熱することにより、パイレックスガラス基板12上に楕円形の光学レンズアレイ13を形成して、光学的ローパスフィルタ11を予め作製しておく。次いで、光学的ローパスフィルタ11を、光学レンズアレイ13を下向きにした状態でシアン顔料フィルタ19上に載置し、200℃の温度でシアン顔料フィルタ19を熱硬化させることにより、固体撮像装置4と、光学レンズアレイ13をその下面に有するパイレックスガラス基板12とを、厚み5～20μmのシアン顔料フィルタ19を介して互いに平行に配置された状態で固定する。これにより、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ11が固体撮像装置4上に直接形成される。次いで、パッケージ2の開口端に接着剤(エポキシ)5を塗布し、石英ガラス6を載置した後、170℃の温度で接着剤5を熱硬化させる。これにより、固体撮像装置4と赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ11が、一体形成された状態でパッケージ2中に内蔵される。

【0042】以上のような構成を採用することにより、上記第1の実施の形態の場合と同様に、光学的ローパスフィルタ11の保護を図ることができると共に、省スペース化を図ってビデオカメラやポケットカメラの小型化を推進することができる。また、屈折率が1.5未満の物質としてシアン顔料フィルタ19を用いたので、赤外線カットフィルタ機能を有する光学的ローパスフィルタ内蔵固体撮像装置を実現することができる。

【0043】尚、本実施の形態においては、赤外線カットフィルタ機能を有する物質としてシアン顔料フィルタ19を用いているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、赤外線を吸収して可視光を透過させる顔料を含有するフィルタであればよい。

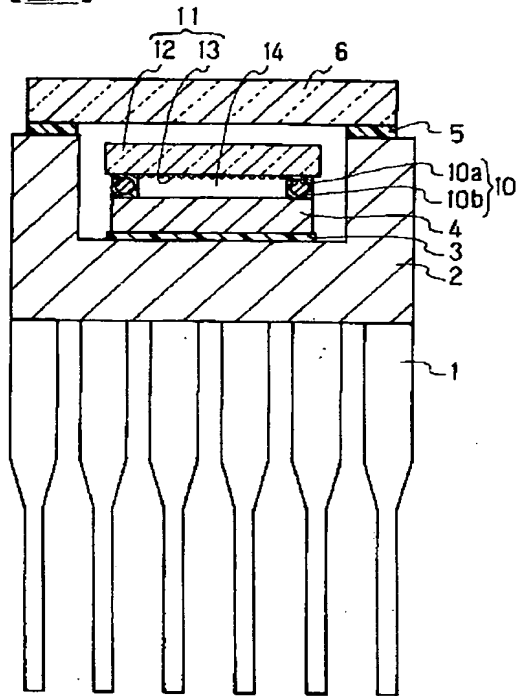
【0044】また、上記実施の形態においては、光学レンズアレイ13の材料として、屈折率が1.56のフェノール系ノボラック樹脂を用いているが、必ずしもこれに限定されるものではなく、屈折率が1.6以上のレンズ材料を用いれば、屈折率1.6未満のシアン顔料フィルタを赤外線カットフィルタとして用いることもできる。

【0045】

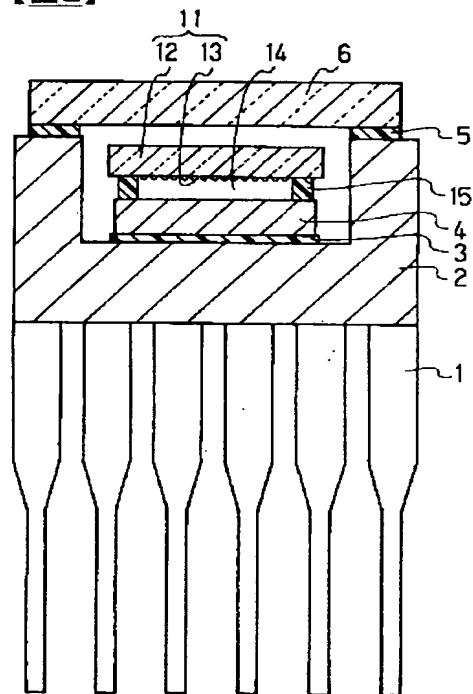
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、固体撮像装置と、第1の透明基板と前記第1の透明基板の下面に形成された光学レンズアレイとからなる光学的ローパスフィルタとが、一体形成された状態でパッケージに内蔵されるので、光学的ローパスフィルタの保護を図ることができると共に、省スペース化を図ってビデオカメラやポケットカメラの小型化を推進することができる。また、光学的ローパスフィルタをパッケージ中に内蔵したことにより、光学的ローパスフィルタにキズやゴミが付きにくくなり、ビデオカメラやポケットカメラの故障が減少するので、信頼性の向上を図ることができる。

図面

【図1】

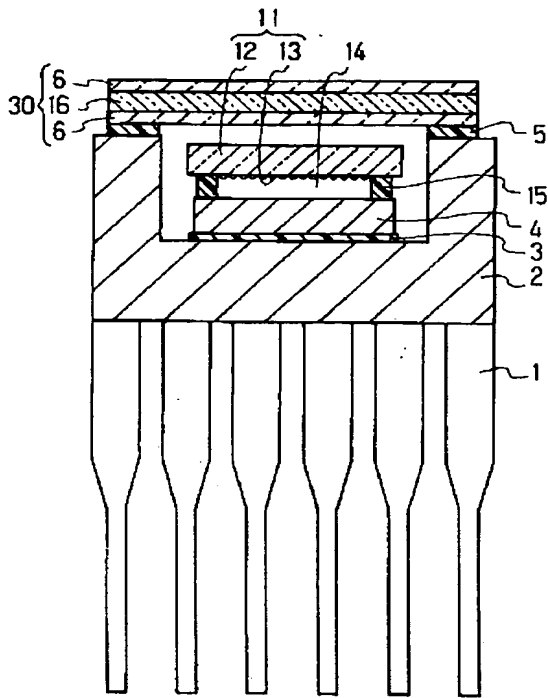


【図2】

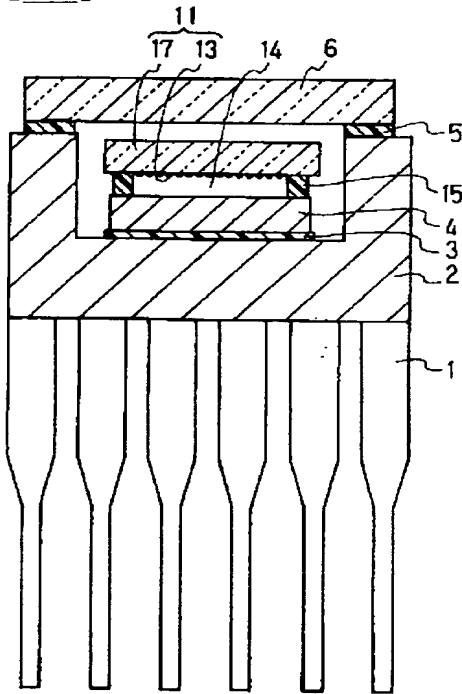


【図3】

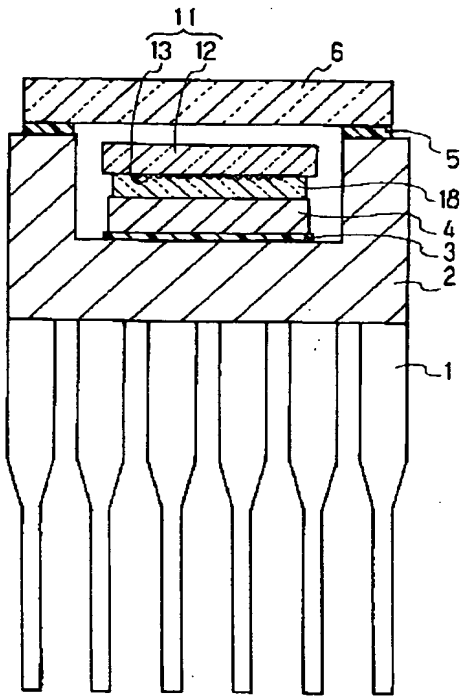




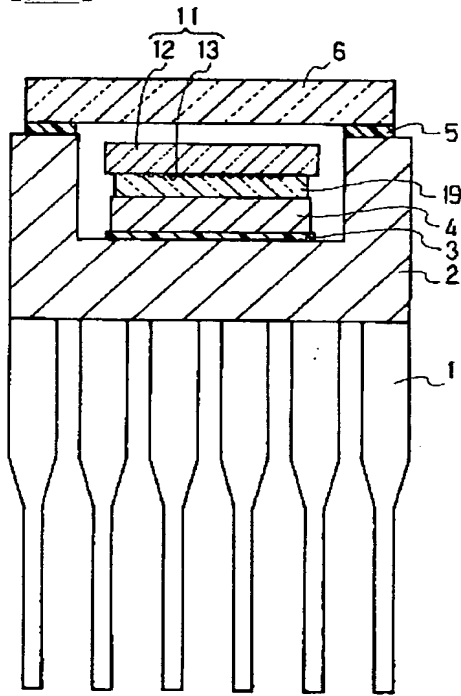
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

